

Szolonyec talajok elhelyezkedésének és a talajvíz viszonyoknak összefüggése Kanadában

R. R. CAIRNS

*Kanadai Mezőgazdasági Minisztérium Szolonyec Kutató
Állomása, Vegreville, Alberta, Kanada*

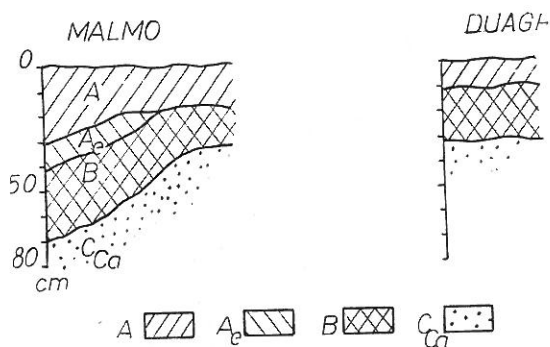
A kanadai szolonyec talajokban leggyakrabban nátriumsulfát fordul elő az oldható nátriumsók közül. Így pl. Albertában [3] a szolonyec talajok szintjeiben ez a só játsza a főszerepet. E talajok jelentős oldható nátriumsó tartalma nem képzelhető el csupán e sóknak a talaj felső szintjeiben bekövetkező mozgása következményeként. 1965 folyamán mintákat vettünk az itt található szolonyec talajokból, valamint a velük együtt a területen előforduló nem szikes talajokból és a különböző szintekben az oldható sókat vizsgálat alá vettük. Ezek a vizsgálatok azért is szükségesek voltak, mert a szóbanforgó területen a szolonyecnek komoly gátját képezik a talajok mezőgazdasági hasznosításának. Természetesen felmerült az a kérdés is, hogy milyen módon műveljék ezeket a talajokat, pl. milyen mélységig történő szántás esetében kerülhető el a káros sók felszínre való felhalmozódása. A nátriumsóknak a talaj felső rétegeiben való felszaporodása természetesen a talaj fizikáját, kémiaiáját és biológiai sajátosságait egyaránt kedvezőtlenül befolyásolja.

Magyar [5], amerikai [2], kanadai [1] forrásmunkák egyöntetűen utalnak arra, hogy a vizsgálatainkéhoz hasonló viszonyok között a többé vagy kevésbé mineralizált talajvizek, amennyiben a felszínhez elég közel vannak, jelentős hatást gyakorolnak a talajképződési folyamatokra, így pl. a szolonyec tulajdonságok kialakulására is. Ennek ellenére a kanadai talajtani kutatásokban általánosságban kevés figyelmet fordítanak a szolonyec talajok vizsgálata során a talajvíz viszonyok tanulmányozására. A különböző szikes talajok, így pl. szolonyec, szolonszók, vagy szology talajok, továbbá a velük együtt előforduló nem szikes talajok genetikai vizsgálatánál a múltban főként csak a topográfiai viszonyokat vették figyelembe. Azonban már ezek a vizsgálatok is megállapították, hogy a szikes talajok általában a topográfiai mélyebb fekvésű helyeken fordulnak elő, ahol a közeli talajvizek hatása valószínű, míg a velük együtt előforduló, ún. „eluvialis fekete talajok” olyan helyeken találhatók, ahol a talajvíz rendszerint mélyebben helyezkedik el és a talajok jó, természetes drénviszonyokkal rendelkeznek. A kísérleteinkben vizsgált Duagh-Malmo talajasszociáció általánosan jellemezhető azzal, hogy természetes drénviszonyai kedvezőtlenek, azonban a szikes tulajdonságok tekintetében igen nagy különbségek figyelhetők meg e talajok között.

Munkánk célja annak megállapítása volt, hogy a Duagh iszapos vályog és Malmo iszapos vályog talajsorozatokban a szikesedés és a talajvíz viszonyok között milyen összefüggés található.

Kísérleti rész

Vizsgálataink céljára a Duagh iszapos vályog és a Malmo iszapos vályog sorozatokból különböző szolonyec és nem szolonyeces eluviális fekete talajokat választottunk ki, amelyek egymással komplexben fordulnak elő. A szikes, ill. a nem szikes szelvények távolsága egymástól gyakran nem több, mint 25 m. A talajszelvények genetikai szintjeinek elhelyezkedését az 1. ábrán tüntettük fel. A talajvizek mélységét és kémiai jellemzőit az 1. táblázatban vedtuk meg.



1. ábra
A vizsgált talajszelvények

Hogy a talajvizek helyzetét és mozgását megfigyelhessük, 1965 őszén piezométereket helyeztünk el 3 m mélységben e talajszelvények alatt. Azért alkalmaztunk piezométereket ahelyett, hogy talajvíz kutakat létesítettünk volna, mert utóbbiak a természetes talajszintek megbolygatása miatt megfigyeléseinket zavarhatták volna. 1966 májusában beálltak a talajvíz viszonyokban azok az egyensúlyok, amelyek a piezométeres megfigyelésekhez szükségesek voltak. Ezek után havonként figyeltük meg a talajvizek mozgását 1968 októberéig. A talajvizekből rendszeresen mintákat vettünk és ezeket

1. táblázat

A talajvíz mélysége és kémiai jellemzői Malmo és Duagh iszapos vályogtalajok alatt

(1) Talajszármazási helye	(2) Talajvízszint, cm			pH	(3) Elektromos vezetőképesség, mmhos/cm	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
	Maximális	Átlag	Minimális			mgé/l		
Malmo	62	176	224	7,3	0,8	4,5	1,3	0,6
Duagh	124	177	262	8,8	13,9	154,5	13,2	28,8

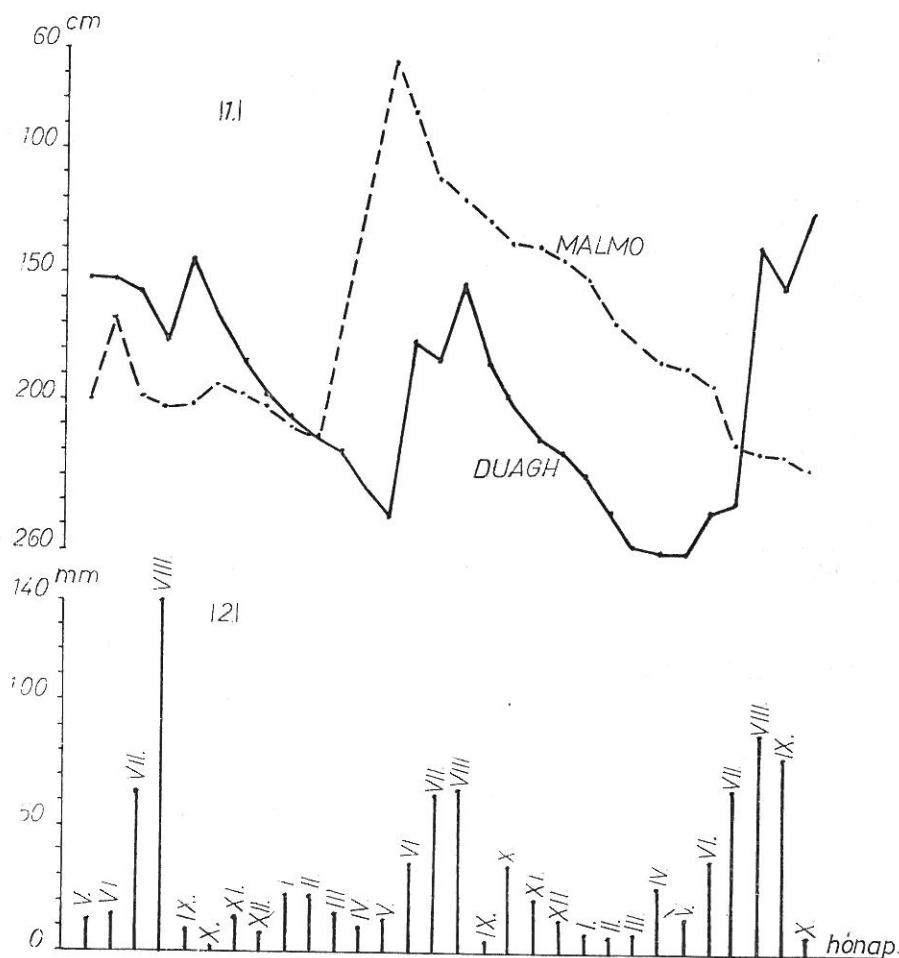
kémiai analíziseknek vetettük alá. A talajokból ugyancsak mintákat vettünk, mégpedig szintek szerint és e mintákból kémiai analíziseket végeztünk, továbbá a filtrációs együtthatót is meghatároztuk. 1968-ban tavasszal vettük a talajmintákat, mielőtt jelentős mennyiségű csapadék hullott volna, utána pedig nyáron és ősszel, jelentős mennyiségű csapadék után történt a mintavétel.

A nedvességtartalom és az elektromos vezetőképesség meghatározása (telítési kivonathól) ugyancsak megtörtént a szóbanforgó mintákból, abból a célból, hogy a víz- és sómozgást összefüggéseiben tanulmányozhassuk.

A kémiai vizsgálatokat az Egyesült Államok Szikesedési Laboratóriumának Módszertkönyve [4] alapján végeztük. A talajok vízvezető képességét, valamint kapilláris vízemelő képességét üvegsövekbe helyezett talajokkal határoztuk meg.

Kísérleti eredmények

A talajok természetes viszonyok között igen kis különbséget mutatnak a topográfiai elhelyezkedés tekintetében, akár szolonyecsek, akár pedig nem szolonyeces, ún. eluviális fekete talajok (1. ábra). Azonban a talajvíz magas-



2. ábra

Csapadék és talajvízszint ingadozás. 1. Talajvízszint terep alatti mélysége cm-ben
2. Csapadék mennyisége, mm.

2. táb-

A Duagh Si L. és Malmo Si L. talajok kémiai elemzésének eredményei, valamint

(1) Talajtípus, szint és mélység cm	pH	(2) Telítési nedvesség %	(3) Kicsércl- hető Na ⁺ %	C %
<i>Malmo Si L.</i>				
A _k 0—30	6,8	60	0,7	3,43
B _{nt} 40—70	7,5	49	2,8	0,99
C _{Ca} 70+	7,8	45	—	0,81
C 120	7,8	37	—	—
<i>Duagh Si L.</i>				
A _k 0—8	6,1	51	27,0	4,05
B _{nt} 8—30	7,3	65	39,2	1,83
C _{Ca} 30—45	8,1	79	—	0,36
C 120	8,5	43	—	—

* 100 mm csapadék az 1968. augusztus 14-i mintavétel előtt és további 80 mm az 1968. szeptember 26-

sága az eluviális fekete talajok alatt a kísérletek során közelebb került a felszínhez, mint a szolonyec talajok alatt (1. táblázat). A két talajvízmélység időszakonkénti ingadozásában egymástól eléggé eltérő képet mutatott, mint azt a 2. ábra mutatja, és ugyanez mondható el a talajvizek kémiai összetételének vonatkozásában is, amint az az 1. ábrán látható. A talajvíz minták az időszakonként végzett kémiai vizsgálat szerint nem mutattak jelentős különbségeket. A szolonyec talaj alatt elhelyezkedő talajvíz általában 154 mg-e Na-tartalmat mutatott literenként és kb. 4 mg-e/l-t az eluviális fekete talajok esetében. Mint az analízisek mutatták, jóformán a nátrium-sók teljes mennyisége nátriumszulfát volt. A talajvíz szintje a szolonyec talaj alatt a nyár folyamán jelentősen megemelkedett, ez azonban nem volt szoros kapcsolatban a csapadékviszonyokkal.

Ha a szikes és nem szikes talajokat egymással összehasonlítjuk, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy kémiai jellegük, valamint vízvezetőképességük jelentős mértékben eltér egymástól, mint azt a 2. táblázat adatai mutatják. A Duagh-sorozat szolonyec talajai szembetűnően igen alacsony vízvezetőképességet mutatnak, ezzel egyidőben azonban nedvességük szabadföldi viszonyok között tavasztól ősziig jelentős mértékben emelkedik. A csapadékos időszak során, midőn a csapadékvizek a talajba kerülnek, természetesen a talajoldatot felhígítják. Az elektromos vezetőképesség értékei jól mutatják ezt a folyamatot.

Az eredmények értékelése

A vizsgálatainkban szereplő szikes és nem szikes talajok egymástól eltérő kémiai összetétele, valamint az alattuk elhelyezkedő talajvizek kémiai összetételének igen nagy különbségei arra utalnak, hogy e talajvizek egymástól elhatároltak és így a talajszelvényre gyakorolt hatásuk más dinamikát követ a szikes és ismét mást a nem szikes talajok esetében. Magyar [5] és amerikai [2] kutatók bebizonyították azt, hogy a talajvíz, olyan esetekben, mikor kb. 2 m

lázat

vízvezető képessége és a csapadék befolyása a talajok nedvességére és sótartalmára

(4) Vízvezető képesség ml/cm ² /óra	(5) Nedvesség %			(6) Elektromos vezetőképesség mmhos/cm		
	V. 15.	VIII. 14.	IX. 26.	V. 15.	VIII. 14.	IX. 26.
3,72	17,9	30,8	31,4	2,1	3,5	0,5
3,02	13,3	14,9	15,9	1,2	1,7	1,0
6,90	12,0	11,7	14,1	4,8	5,5	3,1
17,70	—	—	—	—	—	—
0,78	13,2	24,9	24,0	5,6	4,7	2,4
0,09	22,9	28,5	25,0	10,0	8,2	6,0
1,80	22,3	28,8	26,7	12,0	11,0	8,0
5,10	—	—	—	—	—	—

mintavétel előtt

mélységben vagy annál közelebb helyezkedik el a talaj felszín alatt, igen jelentős mértékben befolyásolja a felette elhelyezkedő talajrétegek sóforgalmát. A mi esetünkben a talajvíz mind a Malmo- mind a Duagh-talajsorozatban a felszíntől kevesebb mint 2 m-re helyezkedett el, sőt egyes időszakokban még ennél is közelebb került a talajfelszínhez. Ezekben a talajokban természetesen a sómozgás követte a víz mozgását, így pl. 1968 nyarán a talajok sótartalma a felső szintekben a csapadék következtében jelentősen csökkent, mint azt az elektromos vezetőképesség adatai jól mutatják, később azonban a sók felfelé irányuló mozgása miatt ismét megemelkedett. Azonban, ha nem vennénk figyelembe a talajvíz mozgását, sem az e feletti szintek sótartalma, sem a csapadék esetleges sótartalma, sem pedig a növényzet által eredményezett sódinamika nem magyarázná meg kellőképpen a talajok sótartalmát és mozgásának törvényszerűségeit, sem a Duagh-, sem pedig a Malmo-sorozatban.

Ugyancsak ezt a megállapítást támasztják alá a nedvességi viszonyok elemzése is. A nedvességtartalom a nyári időszak folyamán a kiszáradás következtében a felső szintekben csökkent, azonban a C és C_{Ca} szintben a talajvíz emelkedésének eredményeképpen megnőtt, így pl. a C_{Ca} szintben 19%-ról 25%-ra.

Kanadában az általunk tanulmányozott szolonyec talajok sótartalmát jelentős mértékben befolyásolják az alattuk elhelyezkedő talajvizek és különösen a talajszelvény mélyebb szintjeiben meghatározzák a talajképződési folyamatok irányát, sőt e talajok mezőgazdasági hasznosításának lehetőségeit is.

Szerző kifejezi köszönetét dr. Szabolcs Istvánnak, az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetében nyújtott segítségéért.

Összefoglalás

Kanadai talajokban megvizsgáltuk a szolonyec és vele együtt elhelyezkedő nem szikes talajok kémiai viszonyait, egyes fizikai tulajdonságait, szoros kapcsolatban az alattuk elhelyezkedő talajvíz mélységével és kémiai

összetételével, továbbá a nedvességviszonyok évi periódikus változásával. Vizsgálataink eredményeképpen azt találtuk, hogy a talajok alatt elhelyezkedő talajvizek különbözőek, mégpedig a szikesek alatt lényegesen nagyobb sótartalmúak, a nem szikes talajok alatt pedig sóban szegények. A vizsgált talajszelvények alatt a talajvízszint mélysége általában nem érte el a 2 métert. A szikes és nem szikes talajszelvények egymástól való távolsága gyakran nem haladta meg a 25 m-t. A sóviszonyok a felső szintekben jól követték az évi csapadék változásait, azonban a talajszelvény mélyebb szintjeiben a talajvíz hatását mutatják, így meg kell állapítani, hogy ilyen esetekben a talajok szikesedési viszonyai elsősorban és döntően a talajvíz mélységétől és kémiai összetételétől függenek, s ez határozza meg a talajok mezőgazdasági hasznosításának lehetőségeit is.

Irodalom

- [1] ARSHAD, M. A. & PAWLUK, S.: Characteristics of some solonetzic soils in the Glacial Lake Edmonton basin of Alberta. *J. Soil Sci.* **17**, 36—47. 1966.
- [2] BENZ, L. C. et al.: Ground water investigations in a saline area of the Red River Valley, North Dakota. *J. Geophys. Res.* **66**, 2435—43. 1961.
- [3] CAIRNS, R. R.: Some moisture relations in a solonetzic soil complex. *Can. J. Soil Sci.* **42**, 17—22. 1962.
- [4] Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. US Dept. Agric. Handbook 60. Govt. Printing Off. Washington. 1954.
- [5] VÁRALLYAY, GY.: A Duna—Tisza közi talajok sómérlegei. I. Sómérlegek természetes (öntözés nélküli) viszonyok között. *Agrokémia és Talajtan*. **15**, 423—52. 1966.

Érkezett: 1969. május 6.

A Canadian Solonetz and its Field Associated Eluviated Black Soil and their Ground Waters

R. R. CAIRNS

Canada Department of Agriculture, Research Branch, Solonetzic Soil Substation, Vegreville, Alberta, Canada

Summary

The level and chemistry of the ground water under a solonetz and its field associated eluviated black soil were studied along with the effect of rainfall during a wetting period on the electrical conductivity of their surface horizons. It was found that the ground waters had very different chemical composition, maintained about the same average level (175 cm from the surface), and that the level fluctuated widely and independently even though the piezometers were only 25 meters apart. The electrical conductivity of the surface horizons of the solonetz soil fell by one-third during a single season during which the soils were wetting up. It is concluded from the data that the ground water has a significant effect on the salt status of the soils studied and that any appreciable change in the average depth to the ground water could have profound effects on the chemistry of the solonetz soil and on its productivity.

Table 1. The depth and chemical characteristics of ground waters under Malmo Si. L. and Duagh Si. L. soils. (1) Sampling site. (2) Level of the water table. High. Average. Low. (3) Electrical conductivity, mmhos/cm.

Table 2. Chemical and infiltration characteristics of Duagh Si. L. and Malmo Si. L. soils and the effect of rainfall on the moisture and salt content of the soil. (1) Soil type, horizons and sampling depth. (2) Saturation percentage. (3) ESP. (4) Water conductivity. (5) Moisture %₀. (6) EC_e mmhos/cm.

Figure 1. Studied soil profiles.

Figure 2. Precipitation and water table fluctuations. (1) Depth of water table below ground surface. (2) Precipitation.

Zusammenhang zwischen der Lage und den Grundwasserverhältnissen der Solonetzböden in Kanada

R. R. CAIRNS

Forschungsstation für Solonetzböden des Ministeriums für Landwirtschaft, Vegreville, Alberta, Kanada

Zusammenfassung

In engem Zusammenhang mit dem Grundwasserstand und der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers, sowie mit der jährlichen periodischen Schwankung der Feuchtigkeitsverhältnisse wurden die chemischen und einige physikalischen Eigenschaften der Solonetz-, sowie der mit dem Solonetzböden zusammen vorkommenden nicht Alkali-(Szik-) böden in Kanada untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass die Grundwasser unter den zwei Bodentypen von einander verschieden sind, und zwar haben die Grundwasser unter den Alkali-(Szik-)böden einen bedeutend höheren Salzgehalt, als unter den nicht Alkali-(Szik-)böden. Der Grundwasserspiegel lag bei allen untersuchten Böden über 2 m. Die Entfernung der Bodenprofile der Alkali- und nicht Alkaliböden war oft nicht grösser als 25 m. In den oberen Schichten folgten die Salzverhältnisse den jährlichen Schwankungen des Niederschlages, in den tieferen Schichten der Bodenprofile wiesen sie aber auf die Einwirkung der Grundwässer hin. In diesen Fällen hängen die Versalzungserscheinungen entscheidend von dem Grundwasserstand und von der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers ab, und dies bestimmt die Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Nutzung dieser Böden.

Abb. 1. Die untersuchten Bodenprofile.

Abb. 2. Schwankungen des Niederschlages und des Grundwasserstandes. 1. Tiefe des Grundwasserstandes in cm. 2. Menge des Niederschlages in mm

Tab. 1. Grundwasserstand und chemische Kennwerte des Grundwassers unter den verschlammten Lehm Böden „Malmo“ und „Duagh“. (1) Herkunftsort des Bodens. (2) Grundwasserstand, maximal, durchschnittlich, minimal. (3) Elektrische Leitungs-fähigkeit, mmhos/cm.

Tab. 2. Daten der chemischen Analysen und Wasserdurchlässigkeit der „Duagh Si L.“ und „Malmo Si L.“ Böden, sowie der Einfluss des Niederschlages auf die Feuchtigkeit und den Salzgehalt dieser Böden. (1) Bodentyp, Horizont und Tiefe der Probenahme, cm. (2) Sättigungsfeuchtigkeit in %; (3) Austauschbare Na-Ionen, in %; (4) Wasserdurchlässigkeit, ml/cm²/St.; (5) Feuchtigkeitsgehalt in %; (6) elektrische Leitungs-fähigkeit, mmhos/cm. Bemerkung: Vor der Probenahme am 14. Aug. 1968. fielen 100 mm Niederschlag, vor der Probenahme am 26. Sept. 1968. noch weitere 80 mm.

Связь между распространением солонцов и условиями залегания грунтовых вод в Канаде

P. P. КАЭРНС

Опытная станция по изучению солонцов, при Министерстве сельского хозяйства Канады, Вегревилл, Алберта (Канада)

Резюме

Изучая почвы Канады, для солонцов и залегающих вместе с ними незасоленных почв, исследовались их химические свойства, отдельные физические свойства в тесной связи с глубиной залегания и химическим составом грунтовых вод, а также в связи с годовыми периодическими изменениями условий увлажнения. В результате исследо-

ваний установили, что грунтовые воды, находящиеся под этими почвами сильно различаются — грунтовые воды под засоленными почвами содержат значительное количество солей, а грунтовые воды под незасоленными почвами бедны солями. Глубина залегания грунтовых вод в среднем была выше 2-х метров под каждым исследуемым типом почвы. Разрезы засоленных и незасоленных почв располагались друг от друга часто на расстоянии не превышающем 25 метров. Солевой режим верхних горизонтов почвы хорошо связывается с изменениями выпадения годовых осадков, однако более глубокие горизонты испытывают влияние грунтовых вод. Таким образом, можно сказать, что в этих случаях процесс засоления зависит, в первую очередь, от глубины залегания грунтовых вод и их химического состава и это определяет возможности сельскохозяйственного использования данных почв.

Табл. 1. Глубина залегания грунтовых вод и их химический состав под иловато-суглинистыми почвами Малмо и Дуаг. (1) Место заложения разреза. (2) Уровень залегания грунтовых вод. Максимальный. Средний, Минимальный. (3) Электропроводность в $\text{мол}^{-1}/\text{см}$.

Табл. 2. Химический анализ иловато-суглинистых почв из Малмо и Дуаг, а также водопроницаемость и влияние атмосферных осадков на влажность почвы и содержание в ней солей. (1) Тип почвы, горизонт и глубина в см. (2) Полная влагоемкость в %. (3) Обменные катионы натрия в %. (4) Водопроницаемость в $\text{мл}/\text{см}^2/\text{час}$. (5) Влажность в %. (6) Электропроводность в $\text{мол}^{-1}/\text{см}^2$.

Примечание: до взятия образцов 14 августа 1968 года выпало 100 мм осадков и далее 80 мм до взятия образцов 26 сентября 1968 года.